Wird das tuberculöse Virus durch Kochen zerstört?

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

unter dem Präsidium des

Herrn Professor

Dr. von Buhl

der medizinischen Facultät zu München

vorgelegt

von

Josef Bernpointner,
approb. Arzt z. Z. Einjährig-Freiw.-Arzt.

München 1880.
Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn

Wird das tuberculöse Virus durch Kochen zerstört?

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

unter dem Präsidium des

Herrn Professor

Dr. von Buhl

der medizinischen Facultät zu München

vorgelegt

von

Josef Bernpointner,
approb. Arzt z. Z. Einjährig-Freiw.-Arzt.

München 1880.
Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554609_0118

Aus der reichhaltigen Literatur, die über Tuberculose, deren Entstehung und Uebertragbarkeit vorhanden ist, möchte ich in erster Linie eine kurze Zusammenstellung der Impfversuche geben und werde von den Fütterungsversuchen nur jene berühren, die mit gekochten Massen angestellt wurden. — Impfversuche letzterer Art wurden, soweit mir bekannt, bisher noch keine veröffentlicht und habe ich desshalb einige derartige Versuche unternommen, deren Resultat ich im Laufe dieser Abhandlung zu besprechen Gelegenheit nehmen werde.

Bereits vor hundert Jahren impfte Kortum mit scrophulösen Substanzen — er beginnt damit die grosse Reihe der in den letzten Decennien dieses Jahrhunderts so häufig angestellten Impfversuche.

Gaspard, Cruveilhier und Panum injicirten Quecksilber und frisches Gerinnsel in die Venen von Hunden und beobachteten hierauf in den Lungen Knötchen, welche grosse Aehnlichkeit mit Tuberkeln hatten. Panum sagt sogar, dass einzelne seiner Collegen in den Lungen miliare Tuberkel gefunden hätten, welche nach Virchow jedoch als fibroide Knötchen zu betrachten sind, deren Vorkommen bei Hunden ein häufiges sei.

Lebert, der die Tuberculose eine specielle Form der Entzündung ohne specifischen Charakter nannte, welche sich in einem geschwächten Organismus unter dem Ein-

flusse der Resorption von Produkten des Gewebszerfalles entwickelt, machte mit Wyss sechsundvierzig Impfversuche der verschiedensten Art, die er in sieben Klassen theilte — theils mit positivem, theils negativem Resultate. Sie bestunden in Uebertragung von Tuberkelgranulationen und tuberkelähnlichen Entzündungsprodukten, in Eitereinspritzungen in's Blut; Impfung mit Cavernen- und Bronchial-Secret, mit Neubildungen; Injectionen von Kohlenpulver in die Jugularvenen und von Quecksilber in die Venen und Bronchien. Ueber diese ganze Versuchsreihe bemerkt Klebs: „Meiner Ansicht nach lehren diese Versuche in Bezug auf Tuberculose, dass nach Impfungen mit solchen Krankheitsstoffen, die bis dahin als tuberculöse aufgefasst sind, nicht immer, doch sehr häufig entsprechende Impfresultate erzielt werden, dass aber nach Impfungen oder Injectionen der verschiedensten anderen organischen oder unorganischen Substanzen nichts dem ähnliches erzielt wird."

Villemin hatte mit seinen ähnlichen Versuchen bereits früher das gleiche Resultat und suchte alles durch parasitäre Bildung zu erklären.

Waldenburg suchte durch Experimente zu beweisen, dass die Tuberculose den eigentlichen Infectionskrankheiten nicht zuzurechnen ist, da er auch Tuberculose erzeugte durch Impfung mit käsigen, angeblich nicht tuberculösen Massen einer Lymphdrüse; er nahm desshalb an, dass nur besondere physikalische Eigenschaften der Impfstoffe die Ursache der Knötchenbildung seien — dass nämlich, wie diess angeblich seine Versuche durch feinste Partikelchen mit gefällter Anilinfarbe beweisen, sehr fein vertheilte Körper die Ursache der Tuberkelbildung sind. (Klebs.)

Langhans kam durch seine Impfversuche an der Conjunctiva bulbi zu dem Resultate, dass die parasitäre

Natur der bei den Sectionen vorgefundenen Knötchen in den früheren Versuchen nicht immer beachtet wurde, dass jedoch an der Specifität der Miliartuberculose festzuhalten sei.

Die Versuche von Klebs aus dem Jahre 1867 waren der verschiedensten Art: er impfte mit bröckligem Cavernen-inhalte, mit käsiger, grauer Masse aus einem Hirntuberkel, mit käsigen mit Wasser verriebenen Massen aus den Lungen eines an Tuberculose verstorbenen Menschen, mit Aetherextract von Tuberkeln. Er injicirte mit Wasser zerriebene und durch Leinwand gepresste Lungensubstanz in die vena jugularis; käsige und graue Tuberkelmassen wurden gewaschen, zerrieben, 24 Stunden mit Wasser stehen gelassen, sodann filtrirt und damit geimpft. — Versuche, wie gesagt, der mannigfaltigsten Art, aus welchen er den Schluss zog, dass Tuberculose durch Impfung übertragen werden kann, dass aber die Producte nicht tuberculösen Gewebszerfalles, sowie feinkörnige, unorganische Substanzen tuberkelähnliche makroscopische Veränderungen hervorbringen können, die sich jedoch anatomisch und im weiteren Verhalten wesentlich von der Tuberculose — des Menschen — unterscheiden. Durch diese Versuche wurde auch zuerst die Frage der Aehnlichkeit gewisser tuberculöser Lymphdrüsen-Erkrankungen mit der scrophulösen Lymphdrüsen-Erkrankung angeregt.

Cohnheim und Fränkel impften mit Miliartuberculose vom Menschen und erzeugten dadurch wieder Tuberculose; wollen jedoch auch das gleiche Resultat erzielt haben durch Inoculation von weichen Krebsgeschwülsten, Condylomen, Sarcomen und auch von beliebigen unveränderten Organen der ersten besten möglichst frischen Leichen und kamen zu dem Schlusse, dass nunmehr die Unhaltbarkeit der Specifitätstheorie dargethan sei, dass es

vielmehr der abgestorbene und eingedickte Eiter ist, dessen Aufnahme in die Circulation die Tuberculose ihre Entstehung verdankt. Sogar durch Bäusche reinen Fliesspapieres, reine Charpie, Stücke von Gutta-Percha, von rohem und vulkanisirtem Kautschuk wollen sie allgemeine Miliartuberculose erzeugt haben, ähnlich wie Sanderson bei einem Meerschweinchen durch längere Zeit hindurch dauernde Application eines Haarseiles. Einspritzungen von dickem, mit Kochsalzlösung zersetztem und filtrirtem Abscessinhalte in die vena jugularis sowie Injectionen von frischem, geschlagenen Meerschweinchenblute in die vena jugularis anderer gesunder Meerschweinchen erzeugten ebenfalls allgemeine typische Miliartuberculose.

Gerlach impfte in der Weise, dass er kleine Tuberkelquantitäten von Linsen- bis Erbsengrösse unter die Haut schob, er erzeugte dadurch ebenfalls Tuberculose, bemerkt jedoch, dass Kaninchen und Meerschweinchen keine geeigneten Versuchsthiere seien, weil bei ihnen eine anhaltende traumatische Reizung schon Verkäsungsprocesse in den benachbarten Lymphdrüsen erzeugt.

Klebs machte im Jahre 1873 weitere, theils Fütterungs-, von welchen später die Rede sein wird, theils Impfversuche und betonte, dass bei sämmtlichen Versuchen entschieden zu verlangen sei, dass man Genaueres über die Art der Operation, über die Heilung der Wunde, den Aufenthalt des Thieres nach der Operation und Krankheitsverlauf erfahre, wenn auf derartige Versuche Werth zu legen sei, welche Forderung gewiss in jeder Beziehung ihre Berechtigung hat. Er führte einen in Spiritus aufbewahrten Tuberkelknoten in die Bauchhöhle ein; die Section ergab leichte Reizungserscheinungen aber keine Tuberculose, welches Resultat ihn veranlasste, den Satz aufzustellen, dass eine sorgfältige Behandlung von

Tuberkelsubstanz mit starkem Alkohol die Virulenz völlig zerstört.

Bollinger berichtet in seinem Vortrage über Impf- und Fütterungstuberculose ebenfalls über eine Reihe von hieher gehörigen Versuchen: Impfungen mit tuberculösen Sputen, andere mit denselben, jedoch filtrirt, mit käsigen Massen aus tuberculöser Rindslunge und mit Knötchen aus derselben. Injectionen tuberculöser Sputen in die trachea hatten negatives Resultat, positives dagegen die Impfung eines Hundes mit dem ausgepressten Safte einer tuberculösen Menschenlunge durch Injection in die rechte trachea; die Section zeigte miliare Knötchen in den verschiedensten Organen von demselben Baue, wie die Tuberkel eines Menschen. — Impfungen mit Fütterungen combinirt ergaben stets Miliartuberculose: — es wurden käsige mit Wasser verdünnte Massen direct in den Pansen injicirt, wobei kleine Mengen in den Peritonealsack gelangten. Bollinger stellt bei dieser Gelegenheit den Satz auf, dass directe Impfung auf das Bauchfell eine exquisite miliare Tuberculose erzeugt — eine im Vergleich zu den Fütterungsversuchen viel promptere Wirkung. Bezüglich der von Klebs im Jahre 1867 angeregten Frage über die Aehnlichkeit der Tuberculose mit der menschlichen Scrophulose, ist auch hier deren grosse Uebereinstimmung angeführt, besonders was die Hyperplasie und käsige Entartung der Gekrös- und Halslymphdrüsen betrifft.

Weitere Versuche wurden angestellt von Bagge, Semmer, Günther und Harms, Zürn, Biffi und Vergad, in der überaus grössten Anzahl Fütterungsversuche.

Chauveau machte Impfungen und Gefässinjectionen mit tuberculösen Massen; letztere erzeugten fast ausnahmslos acute Miliartuberculose; Impfungen in's Zellge-

webe hatten positiven, Hautimpfungen jedoch negativen Erfolg. Er betrachtet die Tuberculose als eine specifisch virulente Krankheit, deren Gift an corpusculäre Elemente gebunden ist — seine Versuche bewiesen ihm, dass ein Minimum körperlicher Elemente zur Infection genügte, während filtrirte Flüssigkeit immer negativ wirkte — welcher Behauptung Klebs jedoch direct widerspricht.

Das — die mir bekannten, publicirten Impfversuche, deren Zusammenstellung jedoch auf erschöpfende Vollständigkeit keinen Anspruch machen kann.

Auf die Richtigkeit der bei diesen Versuchen entwickelten Ansichten einzugehen ist nicht Zweck dieser Abhandlung; — alle die gelungenen Impfungen jedoch bestätigen sicherlich die Infectionsfähigkeit der Tuberculose — um mit Bollinger zu sprechen — mit solcher Beweiskraft, dass die Infections- und Resorptions-Theorie von Buhl wohl kaum mehr einem Zweifel unterworfen werden kann.

Was nun die Fütterungsversuche mit gekochtem Tuberkelmaterial anbelangt, so wurden solche angestellt von Klebs, Günther und Harms, Bollinger, Roloff, Gerlach.

Klebs fütterte mit gekochter Milch; das Resultat war Tuberculose wie bei Fütterung mit frischer Milch. Klebs scheint jedoch selbst kein rechtes Vertrauen zu der Richtigkeit dieser Versuche zu haben, denn er sagt: (Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie B. I pag. 177 Vers. 7). „Es wird das tuberculöse Virus durch die gewöhnliche nicht sehr sorgfältige Art des Kochens wahrscheinlich nicht zerstört" — eine gewiss mit allem Vorbehalt ausgesprochene Ansicht.

Günther und Harms fütterten mit rohem und gekochtem Fleische von einem tuberculösen Schweine, durch

ersteres wurde Tuberculose erzeugt, die mit letzterem gefütterten Thiere blieben sämmtliche gesund.

Bollinger fütterte eine Anzahl Kaninchen mit Milch von perlsüchtigen Kühen, die meisten mit roher, sechs jedoch mit gekochter; das Resultat war positiv, negativ und auch zweifelhaft; bei den mit gekochter Milch gefütterten, jedoch durchwegs absolut negativ. — Leider ist bei all' diesen eben angeführten Versuchen die Zeitdauer des Kochens nicht angegeben.

Rolloff und Gerlach machten eingehende Versuche mit gekochtem Tuberkelmaterial, über welche ich nunmehr etwas genauer berichten will.

Roloff nahm a. gekochte Milch einer hochgradig perlsüchtigen Kuh und fütterte damit 2 junge Katzen ein Monat lang nach Belieben, 3 Schäflämmer mehrere Wochen hindurch mit täglich 1 — 1½ Liter, eine alte Ziege wie die letzteren. Nach mehreren Monaten Section: Die 3 Lämmer waren tuberkelfrei, ebenso eine Katze. Fünf Monate nach Beginn der Fütterung starb die andere Katze, ohne vorhergehende Krankheit; die Section ergab ausser Lungenödem, im Dünndarme käsig entartete Plaques, geschwellte und theilweise verkäste Mesenterialdrüsen. Die ohnehin schon kranke Ziege war wegen ihrer Kränklichkeit bereits 2 Monate nach Beginn der Fütterung getödtet worden: sie hatte eine wallnussgrosse Caverne mit zahlreichen Miliartuberkeln in deren Umgebung, welche Roloff nicht als Folge der Milchfütterung annimmt, speciell betrachtet er die Tuberkeln als Folge der Lokalinfection.

b. Impfungen mit Fleisch und Lebersubstanz, gekocht, zu je 5 gr. von einem hochgradig tuberkulösen Ziegenbocke mit negativem Erfolge. — Auch bei diesen unter a u. b angeführten Versuchen ist die Länge des Kochens nicht bemerkt.

c. Fütterung mit in kleine Stücke zertheilter, 1/4 Stunde lang gekochter, frischer Tuberkelmasse. Ein Kaninchen, das mit den auf diese Art präparirten Perlknoten einer Kuh gefüttert und nach 5 Monaten geschlachtet wurde, erwies sich frei von Tuberculose; dagegen zeigte ein, 2 Monate nach der Fütterung mit auf gleiche Art zubereiteter Tuberkelmasse aus Lungen und Lymphdrüsen eines Schweines, gestorbenes Kaninchen zahlreiche miliare und submiliare Knötchen in der Schleimhaut des Dünn- und Dickdarmes, Schwellung der Plaques und Knötcheneruption in denselben, Geschwüre im Hüftdarm, in deren Umgebung zahlreiche miliare gelbliche Knötchen, grössere käsige Knoten im Blinddarm und einzelne miliare und submiliare Knötchen in Leber und Lunge.

d. Mit gekochter, verkäster Tuberkelmasse wurden 4 Kaninchen gefüttert; die Masse wurde 10 — 15 Minuten lang mit Wasser gekocht. Sectionsbefund: 3 Thiere, nach mehreren Monaten getödtet, waren tuberkelfrei, das vierte jedoch zeigte Knötchen, Knoten und ein Geschwür im Darm, am Dünndarmgekröse graue Knötchen, vergrösserte und theilweise verkäste Gekrösdrüsen, in Leber und Nieren einzelne Knötchen, Knoten in der Lunge, vergrösserte und verkäste Bronchialdrüsen. — Zumal bei diesem zuletzt beschriebenen Kaninchen nicht angegeben ist, ob dasselbe gestorben ist oder getödtet wurde und das unter c angeführte zweite Kaninchen bereits nach 2 Monaten starb — also vorherbestandene Erkrankung angenommen werden kann, so ist der Schluss wohl berechtigt, dass diese Versuche für die Zerstörbarkeit des tuberculösen Virus durch Kochen sprechen.

Die nunmehr noch zu erwähnenden Versuche von Gerlach beweisen nach des Autors Aussage selbst nur, dass die Uebertragung durch gekochte Massen eine viel

weniger intensive ist — im Vergleiche zu den verabreichten Quantitäten, — als die durch rohe Massen, er sagt: „Das 1/4 — 1/2 Stunden gekochte Tuberkelmaterial ist meist noch infectiös, aber in viel geringerem Grade als das nicht gekochte."

Die Versuche sind folgende: Dicke Knotenmassen einer perlsüchtigen Kuh wurden 1/4 Stunde lang gekocht und in einer Quantität von 1 1/2 Pfund in kleine Stücke geschnitten und mit Milch zwei Ferkeln gefüttert. Sectionsbefund: Tuberculose (Versuch 61 Gerlach). Tuberkelmassen, 1/4 — 1/2 Stunde lang gekocht, erzeugten ebenfalls Tuberculose (Versuch 62 — 64). Kochen ohne Angabe der Zeitdauer hatte ebenso positives Resultat (Versuch 65). Dagegen wurden (Versuch 66) mit 8 gr. gekochter Knoten einer perlsüchtigen Kuh — ohne Angabe der Zeit des Kochens — zwei Kaninchen gefüttert, die sich bei der Section vollkommen tuberkelfrei zeigten. — Versuch 67 kommt als zweifelhaft hier nicht in Betracht. — Vier Kaninchen wurden mit einer 10 Minuten lang in Wasser gekochten Tuberkelmasse aus den Lungenknoten einer perlsüchtigen Kuh gefüttert; das Resultat war bei dreien negativ, bei einem positiv (Versuch 68).

Das sind die bisher veröffentlichten Fütterungsversuche mit gekochtem tuberkulösem Material. Als Gesammtresultat hievon kann man anführen, dass geringe Zeitdauer des Kochens im Stande ist, die Virulenz der Tuberculose abzuschwächen — Gerlach — und auch wahrscheinlich, wie aus einigen Fällen ersichtlich, vollständig zu zerstören, welch' letztere Behauptung durch meine nunmehr folgenden Versuche bestätigt wird.

Abweichend von der bisher angewandten Art, Versuche mit gekochtem Tuberkelmateriale anzustellen, wählte

ich die Impfung, da hiebei die Infection prompter wirkt und da die directe Impfung auf das Bauchfell nach Bollinger (Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie B. I pag. 363) eine exquisit miliare Tuberculose erzeugt; erzeugen nun Impfversuche mit gekochten Massen direct in den Peritonealsack keine Tuberculose, so möchte dadurch der Beweis erbracht sein, dass durch das Kochen die Virulenz der Tuberculose zerstört wird.

Am 22. November 1879 liess ich in der hiesigen k. Centralthierarzneischule verkäste tuberculöse Massen aus der Pleura eines Tags vorher geschlachteten tuberculösen Rindes sorgfältig kochen, nahm davon nach einer halben Stunde einen Theil hinweg und liess das Uebrige bis zur vollendeten dritten Stunde weiter kochen. Beide Decocte wurden abgekühlt, durch gewöhnliche Leinwand filtrirt und davon sodann mittelst einer 5 Cub.-Centimeter haltenden Spritze an folgenden Thieren Impfungen vorgenommen:

Versuch I. Männliches Kaninchen erhielt subcutan in's Unterhautzellgewebe in der rechten Schulterblattgegend eine Spritze.

Versuch II. Ziegenbock: In der rechten Flanke etwas nach oben in der Mitte der Bauchwand direct in den Peritonealsack zwei Spritzen; rechts hinter dem Schulterblatte direct in die Lunge eine halbe Spritze; rechts in das scrotum vom untern Ende aus eine Spritze.

Versuch III. Schwarz-weisses Schwein, gekennzeichnet durch beschnittene Ohren: In der rechten Flanke direct in den Peritonealsack eine Spritze; rechts direct in die Lunge eine Spritze.

Versuch IV. Ein schwarz-weisses männliches Schwein — Castrat. Links direct in Lunge und Peritonealsack je eine Spritze.

I—III wurden mit dreistündigem, IV mit halbstündigem Decocte geimpft.

Die Thiere wurden im Versuchsstalle der k. Central-Thierarzneischule untergebracht: die beiden Schweine, die bereits vorher von Prof. Bollinger, zu Fütterungsversuchen mit finnigem Fleische benutzt worden waren, wurden eingepfercht; der Ziegenbock in einem Stande angehängt, und das Kaninchen in einem Käfige untergebracht. Sie wurden auf die gewöhnliche Art ernährt und zeigten während der ganzen Beobachtungszeit äusserlich nichts Abnormes, namentlich war keine Entzündung oder sonstige auffallende Veränderung an den Impfstellen bemerkbar. — In Betreff des Kaninchens — Versuchsthier I — jedoch will ich die Bemerkung einschieben, dass dasselbe in dem Versuchsstalle schon längere Zeit sich befunden und möglicher Weise früher Milch einer perlsüchtigen Kuh, die daselbst in mehreren Exemplaren vorhanden waren, zufällig genossen hatte.

Das Resultat dieses Versuches ist desshalb nicht vollständig beweiskräftig und werde ich auf diesen Umstand nochmals zurückkommen.

Nach fast 2 monatlicher Beobachtung wurde am 17. Januar 1880 das Versuchsthier IV — ein Schwein, geimpft mit ½ stündigem Decocte links in Lunge und Pleurasack — geschlachtet und erwies sich bei der Section als vollkommen tuberculös.

Sectionsbericht: Das Impfthier war ein männliches, bayrisches Landschwein, Castrat, 4 Monate alt; äusserlich ziemlich gut genährt und gut entwickelt, von über einem Centner Lebendgewicht. Fettpolster ist ziemlich reichlich, ebenso Muskulatur gehörig entwickelt. Zunge, Rachenhöhle, Schlund und Eingang zum Kehl-

kopfe, sowie die perilaryngealen und submaxillaren Lymphdrüsen, Kehlkopf und Luftröhren vollkommen normal. —

Auf der pleura costarum finden sich linkerseits mässig zahlreiche, meistens hanfkorn- bis linsengrosse Knötchen, welche über die pleura prominirend regelmässig zerstreut sitzen; sie sind peripher grau, central getrübt. Die Pleura selbst ist an einzelnen Stellen verdickt. Die Lungen sind beide von normaler Grösse, lufthaltig, und von blassrother Farbe. Nur die rechte Lunge zeigt am Pleura Ueberzuge des Vorderlappens einzelne Knötchen; im Lungengewebe selbst dagegen sind ebenfalls spärliche Knötchen eingelagert. Die Bronchialdrüsen sind ungefähr bis zur Gestalt einer doppelten Mandel vergrössert, von trübweisslicher Farbe, auf der Schnittfläche feinkörnig und zum grössten Theile im Zustande der Verkäsung. Die Mesenterialdrüsen sind linkerseits geschwellt bis beinahe Haselnussgrösse und völlig verkäst.

Im Herzbeutel findet sich nichts Abnormes; das Herz ist von gehöriger Grösse und Farbe, in der rechten Kammer etwas Blut; Endo- und Myocardium, sowie Klappen völlig normal. — Die Leber hat normale Grösse und Farbe; unter der Kapsel sieht man eine ziemliche Anzahl theils feinpunktförmiger, theils nahezu hanfkorngrosser, grauer, weissgelblicher Knötchen durchschimmern, in einem Abstande von 1—1½ Ctmtr. eingelagert und gleichmässig über die ganze Leber vertheilt. Beim Einschneiden in das Lebergewebe zeigt dasselbe normale Beschaffenheit, in dasselbe finden sich jedoch zahlreiche graue Knötchen zerstreut, deren Centrum einen trüben Kern zeigt. — Die Milz ist von gehöriger Grösse und Farbe; in derselben finden sich theils auf der Kapsel, theils im Parenchym selbst ungefähr ein Dutzend — von Hanf- bis Kirschkern-Grösse — Knoten, die im Allge-

meinen mit jenen in den andern Organen übereinstimmen. — Die Nieren sind von einer ziemlich entwickelten Fettkapsel umhüllt, Kapsel selbst leicht abziehbar. Knötchen sind nicht vorhanden. — Das grosse Netz ist ziemlich fettreich, ohne Knötchen; die epigastrischen Drüsen dagegen an der kleinen Curvatur des Magens sind über welschnussgross — im Ganzen hat das vergrösserte Drüsenpaquet den Umfang eines grossen Hühnereies. Im übrigen Peritonealüberzuge zeigt sich keine bemerkenswerthe Veränderung. — Im Magen findet sich normaler Inhalt — die Schleimhaut ist blass und normal. Die den hintern Parthien des völlig normalen Dünndarmes entsprechenden Mesenterialdrüsen sind bis zum Umfange eines Hühnereies vergrössert und verkäst.

Fasst man den ganzen Sectionsbefund zusammen, so ergibt sich: Allgemeine Miliartuberculose: Miliartuberculose beider Pleurablätter, der Lunge, Leber und Milz; Hyperplasie und Verkäsung der Bronchial-, Mediastinal-, epigastrischen- und Mesenterialdrüsen.

Das am 19. Januar geschlachtete Versuchsthier III — Schwein geimpft mit 3 stündigem Decocte rechts in's Peritoneum und Lunge erwies sich bei der Section als vollständig tuberkelfrei; ebenso das am 31. Januar geschlachtete Versuchsthier II — Ziegenbock geimpft mit 3 stündigem Decocte rechts in's Peritoneum, Lunge und Scrotum, welch' letzteres Thier zuletzt noch zu einem physiologischen Versuche über den Blutdruck benutzt worden war.

Dagegen zeigte das auch am 31. Januar getödtete Versuchsthier I — Kaninchen, geimpft mit 3 stündigem Decocte, rechts subcutan in's Unterhautzellgewebe

— allgemeine Tuberculose und zwar Tuberculose des subcutanen Bindegewebes an der Impfstelle an der Brustwand, der linken Pleura; Miliartuberculose der Lungen und einen linsengrossen Tuberkel an der Herzspitze.

Sectionsbericht: Kaninchen, Männchen, sehr gut genährt, kräftiges Thier, Zunge und Halsdrüsen normal, in der Luftröhre nichts Abnormes. Die beiden Lungen sind ziemlich stark aufgedunsen, von heller Farbe; unter ihren Pleuren finden sich eine ziemliche Anzahl von miliaren Knötchen von grauer Farbe, mit einem gelblichen Kerne in der Mitte. Auch das Lungengewebe zeigt beim Einschneiden an einzelnen Stellen mehrere Knötchen von der soeben angegebenen Beschaffenheit. Bronchial- und Mesenterialdrüsen sind grau tingirt, jedoch ohne weitere Einlagerungen. Das an Grösse normale Herz zeigt an der hinteren Fläche, dem linken Ventrikel angehörend, eine etwa linsengrosse Einlagerung; dieselbe ist speckig, grau und in der Mitte etwas getrübt, und durchsetzt vollständig die Herzwand bis zum Cavum des Ventrikels. — Die in fettreiche Kapseln eingelagerten Nieren sind blass und klein, von normaler Beschaffenheit. — Magen und Därme mit Futter gefüllt, Geschlechtstheile vollkommen normal. — An der Impfstelle hinter der rechten Schulter finden sich im subcutanen Bindegewebe mehrere derbe, knotige Einlagerungen, von Linsen- bis Erbsengrösse und grauer Farbe, im Centrum zerfallen — im Allgemeinen käsig zerfallenen Lymphdrüsen gleichend. An der entsprechenden Stelle der Rippenwand sind auf der Costalpleura ebenfalls miliare Tuberkel sichtbar und ausserdem noch grössere Knötchen, deren Beschaffenheit und Aussehen völlig das jener an der Impfstelle selbst ist.

So weit die Sectionsberichte.

Nun frägt es sich: Wie lassen sich diese Versuche für die durch diese Abhandlung angeregte Frage der Zerstörung der tuberculösen Virulenz durch Kochen verwerthen? Haben sie überhaupt irgendwelche Beweiskraft, bei ihrer geringen Anzahl und den widersprechenden Resultaten?

Gern gebe ich selbst zu, dass es wirklich nur eine sehr kleine Versuchsreihe ist und dass die erzielten Resultate noch bedeutend an Werth gewinnen werden, wenn weitere Versuche das Gleiche beweisen, aber immerhin dürfte es gestattet sein, auch auf Grund dieser wenigen Versuche zu behaupten, dass durch länger andauerndes Kochen die Virulenz der Tuberculose wahrscheinlich zerstört wird, was auch Gerlach angibt, der der Siedehitze die völlige Zerstörungsfähigkeit zuschreibt. — Bollinger lässt es bei der geringen Anzahl der zur Zeit der Publication seiner Impferfolge vorliegenden Versuche unentschieden, meint jedoch, dass der Art und Dauer des Kochens immerhin einige Bedeutung zukomme. —

Es wurde zu diesen Versuchen, wie bereits erwähnt, verkäste Tuberkelmasse genommen, dieselbe nach dem Kochen durch gewöhnliche Leinwand filtrirt, so dass gewiss auch corpusculäre Elemente sich in dem Impfstoffe befanden, welche ja nach Chauveau's Ansicht zur Infectionsfähigkeit absolut nothwendig erscheinen — was jedoch von Klebs bestritten wird, der mittelst sorgfältig filtrirter Milch auch Tuberculose zu erzeugen im Stande war. Ferner wurden die Impfungen an Stellen vorgenommen, die sich zur Resorption vorzüglich eignen, in das scrotum, peritoneum und pleura; auch waren die Quantitäten des injicirten Decoctes gewiss hinreichend. Ausserdem war der Zeitraum zwischen Impfung und Tödtung lange genug,

um die Infection zum Ausbruche gelangen zu lassen — 2 Monate, während allgemein angenommen wird, dass bei kleineren Versuchsthieren 1½ — 2 Monate schon genügen, um einen letalen Ausgang herbeizuführen. Und doch blieben von den drei mit 3 Stunden lang gekochter Tuberkelmasse geimpften Thieren zwei — Versuchsthier II und III — vollkommen gesund, während allerdings das auf die gleiche Weise geimpfte Kaninchen sich tuberculös erwies. Das mit ½ Stunde lang gekochter Tuberkelmasse geimpfte Schwein andererseits zeigte sich ebenfalls tuberculös.

Eine andere Frage bleibt allerdings noch offen, ob nemlich gerade drei Stunden zur Zerstörung nothwendig erscheinen, oder ob durch eine kürzere Zeit nicht das Gleiche erreicht werden könnte. Dass eine halbe Stunde hiezu nicht genügt, beweist der Versuch Nr. IV. Hier wurde die Impfung auf die nämliche Weise, ebenfalls in den Peritonealsack und in die Pleuren vorgenommen und das Sectionsergebniss war allgemeine Miliartuberculose; in diesem Falle war das tuberculöse Virus noch vollkommen wirksam. Dass durch Kochen von kurzer Dauer die Virulenz abgeschwächt wird — wie Gerlach angibt, konnte in diesem Falle nicht nachgewiesen werden, wohl aber wurde seine Behauptung bestätigt, dass ¼ — ½ stündiges Kochen zur Ausserwirksamkeitsetzung des Virus nicht genügt. Auch Klebs gibt an, wie oben bereits bemerkt, dass die „gewöhnliche, nicht sehr sorgfältige" Art des Kochens die Virulenz nicht zerstöre — und ist hier wohl „gewöhnlich und nicht sehr sorgfältig" als identisch mit „kurz" aufzufassen, was mit meiner Behauptung völlig übereinstimmt. Durch die Versuche II und III wurde ferner auch die Behauptung von Lebert und Waldenburg widerlegt, welche die Tuberculose als ein Produkt der mechanischen Irritation erklärten, denn sonst hätte

trotz Zerstörung des specifischen Tuberkelgiftes durch Kochen, Knötchenbildung entstehen müssen durch den mechanischen Reiz der Impfung an scrotum, pleura und peritoneum.

Interessant wäre es allerdings auch, wie schon angedeutet, genau den Zeitpunkt zu bestimmen, von dem an dem Tuberkel die Virulenz durch das Kochen genommen wird, da — wie ich selbst nicht leugnen kann — der Sprung von ½ bis 3 Stunden doch ein ziemlich bedeutender ist.

Was den Versuch I betrifft, wobei ein mit 3 Stunden lang gekochter Tuberkelmasse geimpftes Kaninchen von Tuberculose behaftet gefunden wurde, während die andern beiden auf dieselbe Weise geimpften Thiere gesund blieben, so lässt sich dieser Versuch meiner Ansicht nach dahin deuten, dass das Kaninchen möglicherweise durch eine vorausgegangene zufällige Milchfütterung eine besondere Disposition in sich trug und dass die Impfung als Gelegenheitsursache gleichsam den Ausbruch der Tuberculose bewirkte. Ausserdem werden ja bei den Kaninchen durch alle möglichen Ursachen tuberkelähnliche Krankheiten erzeugt (Bollinger, ärztl. Intelligenz-Blatt 1879 Nr. 47) und disponiren dieselben entschieden zu Lymphdrüsenerkrankungen, da jegliche traumatische Reizung im Stande ist, Verkäsungsprocesse in den benachbarten Lymphdrüsen zu erzeugen (Gerlach, Virchow. Archiv Bd. 51). — Dass jedoch die Impfung mit der bei der Section constatirten Tuberculose in einem causalen Zusammenhange steht, geht mit Sicherheit daraus hervor, dass von der Impfstelle aus — dem Unterhautzellgewebe in der rechten Schulterblattgegend — die Tuberculose zweifellos ihren Ausgang nahm.

Kurz zusammengefasst, stelle ich folgendes Endresultat auf:

1) Halbstündiges Kochen ist nicht im Stande das tuberculöse Virus zu zerstören, noch auch abzuschwächen.

2) Durch dreistündiges Kochen wird das tuberculöse Virus wahrscheinlich zerstört. Bei sehr disponirten Thieren ist es vielleicht auch nach dreistündigem Kochen noch wirksam.

Weitere Versuche in dieser Richtung werden bereits von Prof. Bollinger im pathologischen Institute dahier angestellt und seiner Zeit veröffentlicht werden. Dieselben werden, wie ich sicher zu hoffen berechtigt zu sein glaube, die von mir aufgestellten Behauptungen nicht nur vervollständigen, sondern auch völlig bestätigen.

Zum Schlusse gestatte ich mir noch Herrn Prof. Dr. Bollinger an dieser Stelle besten Dank zu sagen für seine freundliche Anregung. Anleitung und Hilfe bei dieser Arbeit, sowie Herrn Assistenten Thomann an der k. Centralthierarzneischule für die gefällige Unterstützung bei Ueberwachung und Beobachtung der Versuchsthiere. —

Literatur.

Virchow-Archiv. B. 44 pag. 242:
Klebs: Ueber Entstehung der Tuberculose und ihre Verbreitung im Körper.
B. 45 pag. 206:
Cohnheim u. **Fränkel:** Experimentelle Untersuchungen über die Uebertragbarkeit der Tuberculose auf Thiere.
B. 49 pag. 290:
Klebs: Zur Geschichte der Tuberculose.
B. 51 pag. 290:
Gerlach: Ueber die Impfbarkeit der Tuberculose und der Perlsucht bei Thieren, sowie die Uebertragbarkeit der letzteren durch Fütterung.
Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie.
Bd. I pag. 163:
Klebs: Die künstliche Erzeugung der Tuberculose.
pag. 356:
Bollinger: Ueber Impf- und Fütterungstuberculose.
Virchow u. Hirsch: Jahresbericht über die Fortschritte und Leistungen der gesammten Medicin für das Jahr 1874.
B. I pag. 710:
Bollinger: Thierkrankheiten: Versuche von Roloff.
Archiv für wissenschaftliche und praktische Thierheilkunde.
B. I pag. 1:
Gerlach: Ist das Fleisch von perlsüchtigen Rindern und überhaupt von tuberkelkranken Thieren als Nahrungsmittel der Menschen zu verwenden oder zu verwerfen?
Aerztliches Intelligenz-Blatt.
1879 Nr. 47:
Bollinger: Ueber künstliche Tuberculose-Erzeugung durch den Genuss von Milch perlsüchtiger Kühe.
1880 Nr. 2:
Bollinger: Referat: Cohnheim: Die Tuberculose vom Standpunkte der Infectionslehre.